

1/1 WPAT

(C) Thomson Derwent

**Title** *Liquid oxygen and liquid nitrogen mfe utiliz- - ing cold of liquefied methane*

**Patent Data**

**Patent Family** *JP71020126 B 0 DW1971-22 \**

**Priority n°** *1966JP-0073764 19661104*

**Covered countries** *1*

**Publications count** *1*

**Abstract**

**Basic Abstract**

JP71020126 B Mfe. comprises compressing high purity nitrogen generated from an air separator, subjecting the compressed gas to indirect heat exchange with liquefied methane gas to regasify the liquefied methane gas and to form liquid nitrogen, dividing the liquid nitrogen into three flows, taking out one of the three flows as product, returning the second one into the air separator and using it as cold source for the separator, and compressing oxygen gas generated from the air separator and subjecting the compressed oxygen gas to indirect heat exchange with the third flow of liquid nitrogen to produce liquid oxygen. Thus it is not necessary to use a cold source other than liquefied methane and there is no danger of explosion because of indirect heat exchange between liquefied methane and oxygen or air. The amounts of formation of liquid oxygen and liquid nitrogen can be easily controlled.

**Patentee, Inventor**

**Patent assignee** *(HITA ) HITACHI LTD*

**IPC** *F25J-000/00*

**Accession Codes**

**Number** *1971-38440S [22]*

**Codes**

**Manual Codes** *CPI: E31-D E31-H H06-A02 J07-D02*

**Derwent Classes** *E36 H06 J07 Q75*

**Updates Codes**

**Basic update code** *1971-22*

BEST AVAILABLE COPY

1

2

⑭液化メタンガスの寒冷を利用して液体酸素、液体窒素を製造する方法

⑮特 願 昭41-73764

⑯出 願 昭41(1966)11月4日

⑰発 明 者 松本嘉雄

日立市幸町3の1の1株式会社日立製作所日立工場内

同 沼田昭浩

日立市幸町3の2の1日立エンジニアリング株式会社内

⑱出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1の5の1

同 日立エンジニアリング株式会社

日立市幸町3の2の1

代 理 人 弁理士 高橋明夫

#### 図面の簡単な説明

図面は本発明方法を実施した装置の一実施例を示す系統図である。

#### 発明の詳細な説明

本発明は液化メタンガスの寒冷を利用して液体酸素、液体窒素を製造する方法に関するものである。

ガス会社では極低温の液化メタンガスを蒸発気化させて都市ガスや火力発電用燃料として供給する計画が進められているが、この場合、-160℃という極低温の液化メタンガスの寒冷を有効に利用することがその経済性を高めることになるので、ガス会社ではさらに酸素製造会社とタイアップして安価な液体酸素、液体窒素、を製造することを考えている。

本発明の方法はこれらの要請に応じることを目的として提案されたものであるが、また特に本発明は漏洩による爆発の危険性のある液化メタンガスと酸素、空気との熱交換を避け、且つ液体酸素液体窒素の需要の変動にも支障なく容易に応じられる新規有効な方法を提供することも目的として

いる。

すなわち本発明方法の特徴は、空気分離装置より発生した高純度窒素ガスを圧縮後これと液化メタンガスを間接的に熱交換させて液化メタンガスを再ガス化すると共に液体窒素を製造し、この液体窒素を三つの流れに分割し一つの流れは液体窒素の製品として取り出し、一つの流れの液体窒素は空気分離装置内に戻し装置の寒冷源として使用すると同時にもう一つの流れの液体窒素は空気分離装置より発生した酸素ガスを圧縮後これと間接的に熱交換させて液体酸素を製造するにある。

次に本発明方法を実施した装置について具体的に説明する。

導管1より入った空気は空気分離装置Aで酸素ガスと窒素ガスに精製分離される。窒素ガスは導管2, 3, 4を経て圧縮機Fに入り、ここで約23 kg/cm<sup>2</sup> Gに圧縮されついで導管5より熱交換器Gに入る。熱交換器Gでは導管20よりの窒素ガスおよび導管23よりのメタンガスにより約-130℃まで冷却された後導管6より熱交換器Hに入り、導管22よりの-160℃の液化メタンガスにより冷却液化されて液体窒素となる。熱交換器Hで出来た液体窒素は、さらに過冷却するために導管7より熱交換器1に入り約-160℃まで冷却される。その後、液体窒素は導管8で2分され、一方は導管9に設けられた膨張弁Mによつて約0.2 kg/cm<sup>2</sup> Gに膨張し-195℃の液体窒素となつてレシーバJに入る。レシーバJに留められた液体窒素は導管10でさらに2分され、一方は導管11より製品液体窒素として取り出される。他方導管12よりの液体窒素は熱交換器Dに入り、ここで酸素ガスを液化させて完全に蒸発してガスとなり、導管13より熱交換器Oに入りさらに酸素ガスに寒冷を与えて常温となり導管14より圧縮機Fに入る。レシーバJで膨張時にガス化した窒素ガスは、導管19より熱交換器1に入り-160℃に温度回復後さらに導管20より熱交換器Gに入り常温となつて導管21より圧縮機Fに入る。

3

導管8で分岐した高圧液体窒素は導管15より熱交換器Kに入り、導管17、熱交換器K、導管18レシーバJを流れる液体窒素により約 $-190^{\circ}\text{C}$ に過冷却された後、導管16より空気分離装置Aにその寒冷源として送り込まれる。

一方液化メタンガスは低温常圧のまま導管22より熱交換器Hに入り、導管6よりの高圧窒素を冷却液化させることにより蒸発気化し、 $-160^{\circ}\text{C}$ のメタンガスとなつて導管23より熱交換器Gに入り、さらに導管5よりの窒素ガスに寒冷を与えて常温となり導管24より圧縮機Lに入る。

圧縮機Lでは必要な圧力までメタンガスが昇圧され導管25より製品として取り出される。

空気分離装置Aで分離された酸素ガスは導管26で2分され、一方は導管32より圧縮機Nに入り、ここで適当な圧力まで圧縮された後導管33より装置外に取り出される。

他方の酸素ガスは、導管27より圧縮機Bに入り $0.5\text{ kg/cm}^2$  Gの圧力に圧縮された後導管28より熱交換器Oに入り、導管13よりの窒素ガスにより $-182^{\circ}\text{C}$ まで冷却された後さらに導管29より熱交換器Dに入る。ここで導管12よりの液体窒素により完全に液化され、導管30よりレシーバEに入る。そしてレシーバEに留められた液体酸素は導管31より製品として取り出される。

以上説明した通り、液化メタンガスの寒冷を利用することにより他の寒冷源を必要とすることなく液体酸素および液体窒素を製造することができ、また本発明によれば液化メタンガスと酸素あるいは空気との熱交換を避けるようになっているので、爆発の危険性もない長所がある。さらに本発明によれば、液体酸素、液体窒素の需要の変動により液体酸素、液体窒素の発生量を圧縮機の能力の範囲内で容易に調整できる特徴がある。

以下この点について具体的に実施例について説明する。例えば導管33, 31, 11よりそれぞれ製品として取り出される酸素ガス、液体酸素、液体窒素のそれぞれの発生量を $10000\text{ Nm}^3/\text{h}$ 、 $3000\text{ Nm}^3/\text{h}$ 、 $3000\text{ Nm}^3/\text{h}$ として本装置を設計したものとする。この際、空気分離装置よりの酸素ガス発生量は $13000\text{ Nm}^3/\text{h}$ 、

4

窒素ガス発生量は $3750\text{ Nm}^3/\text{h}$ であり、導管14の窒素ガスを $3510\text{ Nm}^3/\text{h}$ 、導管21の窒素ガスを $5090\text{ Nm}^3/\text{h}$ とし、従つて圧縮機Fに入る窒素ガスの量を $12350\text{ Nm}^3/\text{h}$ として通常運転されているものとする。ここでもし液体酸素の需要が増え $4700\text{ Nm}^3/\text{h}$ 必要となればその増加分 $1700\text{ Nm}^3/\text{h}$ だけ圧縮機Nで導管32の酸素ガス量を絞る。一方 $4700\text{ Nm}^3/\text{h}$ の液体酸素を製造するためにこれと熱交換する冷媒、液体窒素は $5510\text{ Nm}^3/\text{h}$ 流す必要があるので、一つの方法としては、製品として取出す液体窒素の量を $1000\text{ Nm}^3/\text{h}$ に絞つてやればよい、この際、当然空気分離装置より発生する窒素ガスの発生する窒素ガスの発生量を $1750\text{ Nm}^3/\text{h}$ に減量する必要があるが、これは精留塔の不純窒素を増やすことにより容易に遂行できる。この方法の特徴は、液化メタンガスと熱交換する側の窒素ガス量を全く変更する必要がないので、窒素圧縮機F並びにメタン圧縮機Lの能力を変える必要がないことである。

また製品の液体窒素と空気分離装置より発生する窒素ガスを全く変更することなく液化メタンガスと熱交換する側の窒素ガス量を $14350\text{ Nm}^3/\text{h}$ に増量することによつて達成できる。この方法の特徴は製品液体窒素並びに空気分離装置より発生する窒素ガス量を変更する必要がないことである。

#### 特許請求の範囲

1 液化メタンガスを再ガス化する際にその寒冷を利用して液体酸素および液体窒素を製造するものにおいて、空気分離装置より発生した高純度窒素ガスを圧縮後これと液化メタンガスを間接的に熱交換させて液化メタンガスを再ガス化すると共に液体窒素を製造し、この液体窒素を三つの流れに分割し一つの流れは液体窒素の製品として取り出し、一つの流れの液体窒素は空気分離装置内に戻し装置の寒冷源として使用すると同時にもう一つの流れの液体窒素は空気分離装置より発生した酸素ガスを圧縮後これと間接的に熱交換させて液体酸素を製造することを特徴とする液化メタンガスの寒冷を利用して液体酸素、液体窒素を製造する方法。

